



MODUL PELATIHAN

Kajian Efektivitas dan

KEAMANAN KELOR

Program Pengembangan Desa Mitra (PPDM)
Sentra Kelor, Desa Bogo, Kapas - Bojonegoro

FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SURABAYA
2019

MODUL PELATIHAN KAJIAN EFEKTIVITAS DAN KEAMANAN KELOR

**PROGRAM PENGEMBANGAN DESA MITRA
SENTRA KELOR, DESA BOGO
KAPAS-BOJONEGORO**



Disusun oleh:

Karina Citra Rani, M.Farm., Apt
Nikmatul Ikhrom Eka Jayani, M.FarmKlin., Apt
Dr.Noviaty Kresna D, S.Psi., M.Si., CBC
Dr. Finna Setiawan

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS SURABAYA**

2019

**MODUL PELATIHAN
KAJIAN EFEKTIVITAS DAN KEAMANAN KELOR**

Penyusun:

Karina Citra Rani, M.Farm., Apt

Nikmatul Ikhrom Eka Jayani, M.FarmKlin., Apt

Dr.Noviaty Kresna Darmasetiawan, S.Psi., M.Si., CBC

Dr. Finna Setiawan

Pertama kali diterbitkan oleh:

Fakultas Farmasi Universitas Surabaya

Jl. Kalirungkut, Surabaya 60293

Telp. (031) – 2981110

Dicetak oleh:

Fakultas Farmasi Universitas Surabaya

Cetakan I: 2019

ISBN (978-602-52535-6-0)

Copyright © 2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

Dilarang memperbanyak, mencetak dan menerbitkan sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun tanpa seizin penulis dan penerbit

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan pada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan, petunjuk, dan hidayahNya kepada kami sehingga dapat menyelesaikan Modul pelatihan “Kajian Efektivitas dan Keamanan Kelor”. Modul ini disusun sebagai tambahan wawasan bagi kelompok petani dan kelompok wanita tani yang melakukan pengembangan dan pengolahan produk makanan dan minuman berbasis tanaman kelor. Pokok bahasan yang diulas dalam modul ini meliputi penggunaan tanaman kelor dalam pengobatan tradisional, kajian efektivitas farmakologi tanaman kelor, kajian keamanan tanaman kelor dan laporan efek samping kelor.

Modul ini dimaksudkan untuk membantu meningkatkan pengetahuan dan pemahaman Kelompok Tani Hutan dan Kelompok Wanita Tani “Sri Rejeki” di Desa Bogo, Kecamatan Kapas, Bojonegoro yang menggeluti budidaya dan pengembangan produk makanan-minuman berbasis tanaman kelor. Melalui modul ini, diharapkan Kelompok Tani Hutan dan Kelompok Wanita Tani “Sri Rejeki” di Desa Bogo, Kecamatan Kapas, Bojonegoro lebih memahami bahwa kelor baik sebagai pangan yang tinggi nutrisi maupun

herbal untuk pengobatan mempunyai resiko keamanan yang wajib diwaspadai juga.

Pemahaman terhadap materi yang dipaparkan dalam modul ini juga diharapkan dapat menginisiasi dan mendorong masyarakat Desa Bogo untuk menghasilkan produk olahan yang efektif secara terpetik dan aman untuk dikonsumsi. Saran dan masukan untuk memperbaiki modul ini sangat diharapkan oleh penyusun untuk meningkatkan kualitas materi yang disampaikan.

Surabaya, 1 Juli 2019

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	i
Daftar Tabel	ii
Bab I Kelor dalam Pengobatan Tradisional.....	1
Bab II Kajian Efektivitas Farmakologi Tanaman Kelor... ..	4
2.1 Efek Antioksidan, Anti Ulcer, Hiperkolesterolemik dan Hipotensif.....	4
2.2 Efek Antiinflamasi dan Antitumor.....	6
2.3 Efek Antimikroba.....	8
2.4 Efek pada <i>Central Nervous System</i> (CNS).....	8
2.5 Efek Antidiabet.....	9
2.6 Efek Galactagogue.....	11
2.7 Efek Farmakologis Lainnya.....	12
Bab III Kajian Keamanan Tanaman Kelor.....	13
3.1 Daun, Bunga dan Akar Kelor.....	14
3.2 Biji Kelor.....	19
Bab IV Laporan Efek Samping Kelor.....	22
Daftar Pustaka	24



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Dosis Lethal 50% (LD ₅₀) ekstrak kelor pada hewan uji.....	18
--	-----------

BAB I

Kelor dalam Pengobatan Tradisional

Sekitar 80% penduduk dunia memanfaatkan herbal untuk menjaga kondisi kesehatannya. Paparan oksidan berlebih diketahui terkait dengan beberapa penyakit kronis seperti diabetes mellitus, hipertensi, kolesterol dan kanker yang dapat mengganggu kesehatan. Masyarakat kemudian mengkonsumsi herbal untuk menangkal radikal bebas penyebab penyakit kronis tersebut.

Herbal dikonsumsi dalam bentuk seduhan seperti teh, ekstrak tanaman atau ataupun senyawa aktif yang diisolasi dari tanaman. Konsep yang kurang tepat pada penggunaan herbal dalam memelihara kesehatan ataupun pengobatan adalah anggapan bahwa tanaman obat tidak bersifat toksik (beracun) dan aman serta tanpa efek samping yang dapat merugikan tubuh manusia.

Salah satu herbal yang banyak dimanfaatkan untuk pengobatan karena kandungan antioksidan yang tinggi adalah kelor. Pohon Kelor

(*Moringa oleifera* Lam.) merupakan tanaman yang secara luas hidup baik di iklim tropis maupun sub tropis. Secara tradisional di beberapa negara seperti : India, Afrika, Malaysia, Indonesia dan beberapa negara Asia tanaman kelor banyak dimanfaatkan untuk pengobatan.

Di beberapa daerah biji kelor muda dan daun kelor dimanfaatkan untuk makanan karena kandungan nutrisinya yang sudah terbukti tinggi. Bunga dari tanaman kelor kaya akan kalsium dan kalium. Daun kelor dipakai sebagai suplemen makanan yang kaya akan vitamin A (7 kali dari jeruk), vitamin B dan C, zat besi dan juga protein. Sayur daun kelor banyak dibuat oleh masyarakat Filipina untuk meningkatkan produksi ASI pada wanita menyusui dan hasil penelitian menunjukkan tingkat kalsium 4 kali lebih tinggi.

Biji kelor mengandung protein sekitar (377.5 ± 1.9 g/kg) serbuk kering. Kadar protein pada biji kelor lebih tinggi dibandingkan pada kacang-kacangan (149-220 g/kg) yang dibutuhkan oleh manusia.

Biji, daun, minyak, getah, kulit batang dan bunga kelor secara luas dimanfaatkan untuk pengobatan tradisional. Kelor dilaporkan mengandung vitamin, mineral, asam amino dan asam lemak. Daun kelor mengandung beberapa senyawa antioksidan seperti asam askorbat, flavonoid, fenolik dan karotenoid. Untuk tujuan pengobatan kelor dilaporkan mempunyai efek antiinflamasi, anti hipertensi, diuretik, antimikroba, antioksidan, antidiabetik, anti hiperlipidemik, anti neoplastik, anti piretik, anti ulser, kardioprotektan dan hepatoprotektan.

Tinjauan mengenai keamanan penggunaan kelor baik sebagai sumber pangan karena kandungan nutrisinya maupun sebagai pengobatan karena efek farmakologisnya belum banyak dilaporkan.

BAB II

Kajian Efektivitas Farmakologi Tanaman Kelor

Penggunaan Kelor untuk pengobatan telah banyak dilaporkan dan dipublikasikan dalam penelitian ilmiah.

2.1 Efek Antioksidan, Anti Ulcer, Hiperkolesterolemik dan Hipotensif

Senyawa antioksidan pada kelor sering dikaitkan bertanggungjawab terhadap efek anti aterosklerotik, antigenotoksik, anti ulcerogenik, hipokolesterolemik dan efek anti inflamasi pada tanaman kelor. Bagian dari tanaman kelor mulai dari daun, kulit batang, bunga dan biji secara signifikan mengandung molekul antioksidan diantaranya α -, β -, γ -tokoferol, stigmasterol, campesterol, quercetin, kaempferol, vitamin A dan C dan polifenol.

Ektrak air daun kelor menyebabkan peningkatan densitas enterochromaffin cell (EC) melalui peningkatan

5-hidroksitriptamine (5-HT) yang mempengaruhi ketebalan mukosa, menunjukkan efek proteksi maksimal pada dosis 300 mg/kgBB pada lesi mukosa usus yang diinduksi aspirin. Pemberian ekstrak air daun kelor selama 14 hari menurunkan tingkat keparahan ulcer.

Nambiar *et al* (2010) menguji efek anti-dislipidemia pada 35 pasien DM tipe 2. Kelompok uji diberikan 4.6 g tablet kelor selama 50 hari dan dibandingkan dengan kelompok kontrol. Hasil uji menunjukkan penurunan 1.6% total plasma kolesterol dan peningkatan HDL sebanyak 6.3% dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Diduga ada hubungan antara senyawa fenolik yang ada pada daun kelor dengan aktivitas hipolipidemia. Ekstrak air mampu menghambat modifikasi oksidatif LDL-C dan kemungkinan dapat menekan inisiasi dan propagasi lipid peroksidase serta kerusakan selular yang diinduksi oleh radikal bebas setara dengan efek antioksidan vitamin E. Efek

sinergisme antara vitamin A dan C mampu menarik radikal bebas yang memicu aterosklerosis melalui penurunan LDL-C oksidasi, yang mencegah rusaknya sel endothelial.

Selanjutnya, efek pada kardioprotektif dari ekstrak daun, batang dan biji dikaitkan dengan senyawa nitril, glikosida mustard dan isolat thiocarbamate [4-(α -L-rhamnosyloxy)-benzyl isothiocyanate,, niazirin, niazinin(A dan B) yang bersifat inotropik negative dan efek kronotropik pada otot jantung menyebabkan bradikardia dan hipotensi (1-20 mg/kg).

2.2 Efek Antiinflamasi dan Antitumor

ekstrak air biji kelor dapat menurunkan edema 34-85%. Senyawa (aurantiamideacetat dan 1,3-dibenzil urea) yang diisolasi dari ekstrak etanol akar dapat menurunkan kadar serum TNF α dan inteleukin-2, dan mempunyai efek analgesik. Senyawa tersebut juga diketahui mampu menghambat sitokin yang banyak dikaitkan dengan penyakit autoimun seperti psoriasis,

arthritis, dan SLE. Senyawa yang ada pada biji kelor potensial digunakan sebagai terapi pada penyakit rheumatik yang dapat mencegah kerusakan hialin kartilago serta menurunkan inflamasi pada penyakit rematik.

Efek anti kanker kelor juga diteliti, dimana senyawa niazimicin yang ada pada kelor mampu menghambat pembentukan carcinoma kulit yang diinduksi oleh DMBA (inisiator) dan TPA (12-O-tetradecanoylphorbol-13-asetat, promoter), juga mampu menurunkan jumlah paliloma.

Efek sitotoksik ekstrak air biji kelor diteliti oleh Araujo *et al* (2013), pemberian ekstrak air selama 14 hari dengan dosis 500 dan 2000 mg/kgBB pada mencit, menunjukkan tidak adanya efek sitotoksik, hewan tetap *survive*, tidak ada perbedaan pada pemeriksaan organ hewan kelompok uji dibandingkan kelompok kontrol. Terdapat sedikit perubahan pada eritrosit, platelet, hemoglobin dan hematokrit namun masih dalam batas normal.

2.3 Efek Antimikroba

Ekstrak daun dan biji kelor menunjukkan aktivitas anti jamur pada (*Trichophyton rubrum*, *Trichophyton metagrophytes*, *Microscoporum canis*, *Epidermophyton floccosum*, *Aspergillus flavus*, *Rhizopus stolonifer*, *Fusarium solani*, *Rhizopus solani* dan *Mucor sp.*) dan anti bakteri *Staphylococcus aureus*, *Vibrio cholerae*, *V.parahaemolyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Salmonella enteritidis*, *Aeromonas caviae*, *Pasturella multocida*, *Bacillus subtilis*, *E. coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter cloace*, *Proteus vulgaris* e *Micrococcus kristinae*.

2.4 Efek pada *Central Nervous System (CNS)*

Ekstrak air akar kelor (100-450 mg/kgBB, oral) menurunkan aktivitas lokomotorik pada tikus dan menurunkan jumlah kejang yang diinduksi oleh penicillin dan strychnine. ekstrak air juga memperkuat reseptor 5-HT dan menurunkan kadar dopamine pada

cortex otak, cerebellum dan syaraf caudate juga menurunkan noradrenalin pada cortex cerebral.

Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol (250-2000 mg/kg) menyebabkan meningkatnya daya ingat dan kemampuan serta menurunkan kecemasan dan kejang. Mekanisme nya dikaitkan dengan peningkatan neurotransmitor GABA. Sehingga secara tradisional kelor juga dimanfaatkan sebagai obat epilepsi.

2.5 Efek Antidiabet

Kelor telah banyak dipakai pada pengobatan tradisional, namun data pengujian pada manusia baik terkait efektivitas maupun keamanannya masih sangat terbatas. Beberapa penelitian yang dipublikasikan terkait efektivitas diantaranya kelor yang digunakan untuk antidiabetes dan dislipidemia pada pasien diabetes mellitus type 2.

Penelitian efek kelor pada pasien DM tipe 2 dilakukan oleh Kumari (2010) dimana pasien diberikan

tablet kelor 8 g selama 40 hari. Sebanyak 46 pasien yang ikut dalam pengujian, hasil uji menunjukkan adanya penurunan gula darah puasa dan gula darah *postprandial* sebanyak 28% dan 26%. Total kolesterol, trigliserida, *low density lipoprotein* (LDL-kolesterol), dan *very low density lipoprotein* (VLDL-kolesterol) berturut-turut lebih rendah 14%, 14%, 29% dan 15% dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Ghidari *et al* (2011) melakukan uji pada 60 pasien DM tipe 2 yang diberikan serbuk daun kelor selama 3 bulan. Hasil uji menunjukkan penurunan glukosa darah *post prandial* sebanyak 29% disbanding kelompok kontrol, nilai HbA1C dan index glikosilasi menurun sebanyak 0.4%.

Kushwaha *et al* (2012) melakukan uji pada 30 pasien wanita yang sudah menopause yang diberikan suplemen kelor 7g / hari selama 3 bulan. Hasil uji menunjukkan peningkatan secara signifikan serum glutathione peroxidase (18%), superoxide dismutase (10.4%) dan asam askorbat (44.4%) dengan penurunan

malondialdehyde (16.3%, lipid peroxidase) beberapa marker antioksidan. Ditemukan pula penurunan gula darah puasa 13.5% dan peningkatan hemoglobin 17.5%, dan tidak dilaporkan adanya efek samping.

2.6 Efek Galactogogue

Kapsul daun kelor telah lama digunakan untuk meningkatkan produksi ASI, namun efektivitas terapinya belum banyak dilaporkan. Galactogogue adalah obat-obatan atau senyawa yang dipercaya dapat memicu, mempertahankan dan meningkatkan produksi ASI. Galactogogue yang sering digunakan oleh klinisi pada ibu menyusui antara lain obat domperidone dan metoclopramide.

Di Filipina, kelor tumbuh di halaman rumah dan dimanfaatkan untuk pembuatan sup yang biasanya dikonsumsi ibu menyusui untuk meningkatkan produksinya. Penggunaan kelor sebagai galactogogue belum jelas mekanismenya, namun diduga daun kelor dapat meningkatkan kadar prolaktin pada ibu menyusui.

Hasil meta analisa dari 5 penelitian *Randomized Control Trial* (RCT) penggunaan daun kelor yang dibandingkan dengan placebo (kelompok yang tidak diberikan daun kelor) menunjukkan bahwa daun kelor efektif untuk meningkatkan produksi ASI. Meta analisa yang sama juga menunjukkan bahwa daun kelor aman dengan efek samping minimal.

2.7 Efek Farmakologis Lainnya

Efek farmakologis lain dari biji kelor adalah pada *Plasmodium falciparum*, *Schistoma mansoni* cercarie dan telur cacing. Kelor juga dilaporkan dapat sebagai diuretika, antipiretik, purgative, immunomodulator, menghambat konversi tiroxin menjadi triiodo tironin (potensial untuk terapi hiper tiroid).

Bunga kelor dilaporkan mempunyai efek afrodisiak, hepatoprotektif dan antidiabet. Akar tanaman kelor bersifat karminatif dan antikonstipasi. kulit batang dapat bersifat sebagai anti tumor dan mencegah splenomegali.

BAB III

Kajian Keamanan Tanaman Kelor

Tanaman mengandung makronutrien dan mikronutrien penting yang dapat dimanfaatkan sebagai nutrisi pada organisme heterotrof, hewan herbivora atau bahkan untuk manusia. Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa kelor mengandung 14 makroelemen total dan 21 mikro elemen diantaranya S, Ca, K, Mg, Na, P, Si, Cl, Al, Fe dan Mn. Berdasarkan pertimbangan kandungan mineral dan makro serta mikro elemen yang ada pada kelor maka sebaiknya konsumsi kelor tiap harinya tidak lebih dari 70 g.

Perlu diingat bahwa selain mengandung nutrisi penting, tanaman juga mengandung senyawa seperti alkaloid, tanin, glikosida sianogenik, terpenoid, lektin dan glukosinolat yang terkadang dapat menyebabkan efek samping yang tidak diinginkan.

Hewan mampu menilai rasa dari tanaman seperti rasa manis (karbohidrat yang menunjukkan

adanya kandungan kalori) atau rasa pahit/ tidak enak yang disebabkan racun pada tanaman. Rasa pahit pada tanaman biasanya disebabkan karena tanaman mengandung senyawa alkaloid, saponin, glikosida sianogenik atau tanin, sedangkan bau yang kurang enak disebabkan karena kandungan terpenoid. Toksin yang terkandung pada tanaman bisa menyebabkan gangguan pada *Central nervous system* (CNS), merangsang reflek muntah dan mual, mempengaruhi saluran pencernaan.

Belum ada laporan efek samping pada uji klinis. Sediaan kelor baik dalam bentuk simplisia, ekstrak air ataupun ekstrak etanol banyak digunakan di dunia sebagai pangan maupun pengobatan tanpa adanya laporan efek samping ataupun efek yang tidak diinginkan. Beberapa laporan pengujian toksisitas pada hewan uji juga telah dilakukan.

3.1 Daun, Bunga dan Akar Kelor

Daun kelor mengandung sedikit tanin (12 g/kg daun kering), *phytic acid* (21 g/ kg) dan tidak

mengandung tripsin, amylase inhibitor, lektin dan glukosinolat yang artinya aman untuk dikonsumsi. Biji kelor dan batangnya juga sedikit mengandung tanin tetapi saponin dan alkaloid ditemukan dalam jumlah yang cukup signifikan pada daun dan batang, namun masih belum bersifat toksik/ racun pada hewan ternak.

ekstrak air dari bunga dan akar kelor menghambat perkembangan uterus dan mengganggu implantasi blastosit mengindikasikan adanya efek abortus karena gangguan pada kadar estrogen dan progesterone. Wanita suku Indian memanfaatkan ekstrak daun kelor sebagai kontrasepsi.

Ekstrak akar dan bunga (200 mg/ kg/ hari) dapat mempertahankan kadar transaminase (aspartate transaminase (AST) alanine amino transaminase (ALT) dan bilirubin, memberikan efek proteksi pada kerusakan hati akibat pemberian paracetamol. Dosis lethal (LD_{50}) yang dilaporkan yakni 1023 dan 1078 mg/ kg untuk ekstrak etanol dan ekstrak air akar kelor. Sedangkan untuk

ekstrak etanol dan air bunga kelor berturut turut 1047 dan 1092 mg/kg.

Studi literatur menunjukkan paparan akut dan sub kronik terhadap dosis tinggi ekstrak air daun kelor secara per oral (400 sampai 6400 mg/ kg) menunjukkan relatif aman untuk manusia, dimana tidak ada laporan adanya kematian.

Kajian keamanan kelor pada tikus yang diberikan infus daun kelor secara per oral pada dosis 400, 800, 1600 dan 2000 mg/kg BB dilakukan oleh Adedapo *et al* (2009). Kelor diberikan dalam dosis tunggal selama 21 hari terapi. Beberapa parameter yang diukur termasuk profil hematologis dan serum enzim yang menunjukkan bahwa infus daun kelor aman sampai pada dosis 2000 mg/kg BB.

Terkait toksisitas, penelitian yang dilakukan oleh Ambi *et al* (2011) pada 24 tikus yang dibagi menjadi 4 kelompok uji. Kelompok tikus yang diberikan pakan standart sebagai kontrol, dan tiga kelompok perlakuan yang diberikan daun kombinasi daun kelor 25%, 50% dan 75% selama

93 hari. Jumlah total konsumsi kelor tidak diukur pada akhir pengamatan. Dari pengamatan didapatkan adanya lesi pada kelompok hewan yang mendapat kombinasi pakan daun kelor 75% yakni nekrosis pada sel hati, limpa dan sel neuronal glial.

Uji toksisitas kelor juga dilakukan oleh (Awodele *et al*, 2012) yakni ekstrak air daun kelor yang diujikan toksisitas akutnya pada tikus yang diberikan daun kelor sampai 6400 mg/kgBB secara oral dan 1500 mg/kgBB secara intraperitoneal. Pada uji toksisitas subkronik mencit diberikan 250, 500, dan 1500 mg/kgBB secara oral selama 60 hari. nilai LD₅₀ (*Lethal Dose 50%*) sekitar 1585 mg/kgBB. Rentang keamanan yang luas untuk pemberian dosis per oral. Bakre *et al* (2013) menghitung nilai LD₅₀ pada mencit yang diberikan ekstrak etanol daun kelor secara per oral yaitu lebih dari 6.4 g/kgBB.

Efek toksik yang potensial dari pemberian dosis tunggal ekstrak air daun kelor 1000-5000 mg/kgBB selama 14 hari pada tikus menunjukkan tidak ditemukan efek samping pada dosis yang

diberikan, pemeriksaan histopatologi baik namun serum enzim hati meningkat sesuai peningkatan dosis. Hasil pengujian LD₅₀ yang dikutip dari beberapa sumber dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Dosis Lethal 50% (LD₅₀) ekstrak kelor pada hewan uji

Bagian tanaman	Ekstrak	LD ₅₀ (mg/kgBB)	Rute pemberian
Biji	Air	446.5	Intraperitoneal
Daun	Air	1585	Oral
		> 2000	
Bunga	Etanol	>6400	Oral
	Air	1092	Intraperitoneal
Akar	Etanol	1047	Intraperitoneal
	Air	1078	Intraperitoneal
Batang	Etanol	1023	Intraperitoneal
	Etanol	>5000	Oral

3.2 Biji Kelor

Keuntungan penggunaan biji kelor untuk penjernihan air adalah karena sifatnya yang rendah toksisitasnya. ekstrak air biji kelor (400 mg/kg/hari) tidak menyebabkan gangguan pada biokimia, histologi dan hematologi, namun meningkatkan serum albumin dan HDL (*High Density Lipoprotein*) serta menurunkan kadar AST dan ALT. pemberian secara *ad libitum* ekstrak air 1300-1670 mg/kg/hari selama sebulan juga tidak berbahaya dan tidak teramati adanya perubahan yang menyebabkan toksisitas.

Biji kelor yang diberikan secara oral selama 5 hari dengan dosis 500 mg/kg/ hari melindungi dari efek racun arsenik dan menyebabkan penyembuhan / menormalkan kembali (hemoglobin, eritrosit dan kadar asam amino levulinat dehidratase dan glutathione S-transferase) yang terganggu akibat racun arsenik. penelitian lain terkait biji kelor yang diberikan pada dosis (ekstrak etanol 1 g/kg) mencegah perkembangan fibrosis hati yang diinduksi dengan

tetrahidroklorida dan menurunkan inflamasi hati. efek hepatoprotektif ini dikaitkan dengan tingginya kadar antioksidan pada biji kelor.

Beberapa penelitian menunjukkan tidak adanya efek toksik pada pemberian secara oral ekstrak air biji kelor. Namun, pengujian terhadap kandungan nutrisi dilaporkan bahwa tikus yang diberikan makanan tepung biji kelor yang dosisnya lebih tinggi 24 kali dari dosis uji menunjukkan gangguan pertumbuhan parah, hilangnya nafsu makan dan berat, hyperplasia usus kecil dan besar, hati pankreas, ginjal, jantung, perut dan atrofi limfa, timus. Senyawa antinutrisi yang ada pada biji yang matang utamanya glukosinolat (65.5 mmol/g), *phytic acid* (41 g/ kg) dan lektin yang dikaitkan dengan efek negatif/ tidak diinginkan pada biji kelor.

Phytic acid dengan kadar antara 1-6% yang termakan dalam waktu lama dapat mengurangi cadangan kalsium dan zinc pada hewan. Glukosilat yang merupakan senyawa anti nutrisi juga dilaporkan dapat mengganggu pertumbuhan dan reproduksi.

Lektin adalah protein atau glikoprotein yang secara *reversible* berikatan dengan karbohidrat. lektin berinteraksi dengan mukosa intestinal dan mengganggu proses pencernaan dan absorpsi nutrient, menurunkan aktivitas amylase, membentuk kompleks stabil tripsin/ chymotripsin, menyebabkan hipertrofi pankreas dan menurunkan/ menghambat pertumbuhan. Hasil studi menunjukkan bahwa aktivitas heme aglutinasi pada kelor dikaitkan dengan kandungan lektin yang terkandung pada biji.

Rasa pahit pada biji kelor, penting untuk memberikan aroma khas pada kelor. Rasa pahit pada biji tidak menghalangi penggunaannya dalam kehidupan sehari-hari. Efek samping yang tidak diinginkan karena adanya senyawa lektin pada biji dapat dihilangkan/ dikurangi dengan mencuci, mengeringkan dan atau memanaskan/ memasak biji. Namun perlu diingat bahwa pemanasan lama dapat menyebabkan berkurangnya nutrisi dan hilangnya mikronutrien khususnya vitamin dan mineral.

BAB IV

Laporan Efek Samping Kelor

Secara luas bagian tanaman kelor baik daun, biji dan bunganya telah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat baik sebagai pangan maupun obat, namun terdapat laporan adanya kasus anaphylaxis pada seorang pasien. Laporan efek samping karena penggunaan kelor diantaranya kejadian anaphylaxis setelah mengkonsumsi biji kelor muda . Pasien mengalami hipotensi, angioedema dan peningkatan serum tryptase. Kejadian anaphylaxis potensial mengancam nyawa sehingga pasien yang mengkonsumsinya harus lebih waspada. Pasien 40 tahun (india) mengalami angioedema bagian wajah dan tubuh 20 menit setelah mengkonsumsi biji kelor muda yang telah dimasak.

Laporan efek samping kelor juga terjadi pada pasien wanita 48 tahun (korea), yang mengalami pancreatitis akut. Pankreatitis akut diduga diinduksi oleh kelor yang dikonsumsi

selama seminggu. Gejala yang dirasakan adalah nyeri perut, mual dan muntah. Pemeriksaan secara biokimia menunjukkan adanya pancreatitis akut. Pasien menunjukkan perbaikan kondisi dan pemeriksaan biokimia setelah konsumsi kelor dihentikan. Sebulan setelahnya, pasien kembali masuk rumah sakit dengan diagnose *recurrent* pancreatitis akut setelah mengkonsumsi kelor.

Efek samping kelor juga dilaporkan pada pasien laki-laki usia 55 tahun (Nigeria) yang mengalami hiperpigmentasi dan akhirnya didiagnosa mengalami *fixed drug eruption*. Kasus *fixed drug eruption* termasuk jarang dilaporkan, pasien mengalaminya setelah mengkonsumsi ekstrak air daun kelor. Pasien datang ke dermatologis dengan keluhan hiperpigmentasi / bintik gelap berulang pada bagian lengan, dada, punggung selama setahun. Bintik-bintik hitam muncul diawali dengan kemerahan, eritema dan terkadang dengan vesikel pada bagian tengah lesi yang diduga karena konsumsi air rebusan daun kelor.

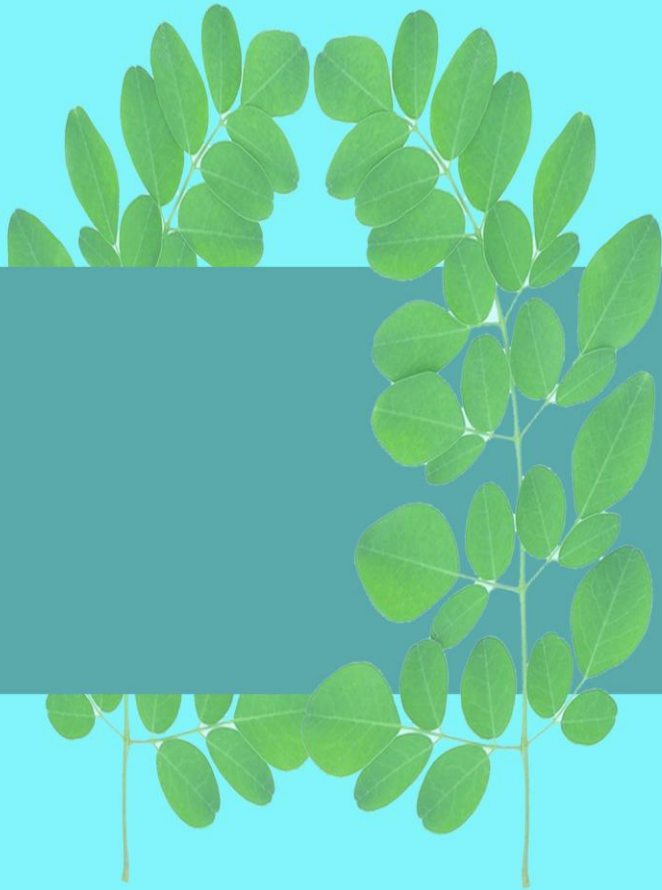
Daftar Pustaka

- Asiedu-Gyekye IJ. S Frimpong-Manso. C Awortwe. D A Antwi dan A K Nyarko. Micro- and Macroelemental Composition and Safety Evaluation of the Nutraceutical *Moringa oleifera* Leaves. **Hidawi Publishing Corporation Journal of Toxicology** , 2014; vol 2014: 1-13
- Berglund L.J. Anaphylaxis to *Moringa oleifera* : First description. **Australasian Medical Journal**, 2018; 11(3):176-177
- Ferreira PMP. Everton JFDA. Jurandy DNS. Rivelilson MDF. Nagilla DDJC. Samara FDCO. Janiella BAP. Jaksilania AFP. Maria CDA dan Claudia P. Safety and Efficacy of *Moringa oleifera* Lamarck (1785) – Therapeutic and Toxological Properties. **INTECH** chapter 6, 2014
- King J S. Peter F N. Raguindin. dan Leonila F D. *Moringa oleifera* (Malunggay) as a Galactagogue for Breastfeeding Mothers: A Systematic Review and Meta- Analysis of Randomized Controlled Trials. **The Phillippine Journal of Pediatric**. 2013; Vol. 61 No. 2
- Lee, Rim. Seong A. Sang Y H. Cheon K. dan Joon T K. Acute Pancreatitis Induced by *Moringa*

oleifera in a 48 years Old Korean Women : A Case Report. **Toxicology**, 2015; Vol 26 No 6: 612-615

Olanrewaju FO. Olaniyi O. Olayinka AO. dan Muphy MO. Fixed Drug Eruption induced by *Moringa oleifera* Leaf Extracts – A Case Report. **Our Dermatol Online**, 2017. no 4: 413-416

Stohs S J dan Michael J H. Review of the Safety and Efficacy of *Moringa oleifera* . **Phytotherapy research**, 2015. vol 29: 796-804



ISBN 978-602-52535-6-0



Penerbit:
Fakultas Farmasi, Universitas Surabaya
Jl. Raya Kalirungkut, Surabaya 60293